

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-103114

(43)Date of publication of application : 11.04.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/44
B41J 2/45
B41J 2/455
H04N 1/036

(21)Application number : 10-275346

(71)Applicant : FUTABA CORP

(22)Date of filing : 29.09.1998

(72)Inventor : TSURUOKA YOSHIHISA
FUKUDA TATSUO
SHIMIZU YUKIHIKO
KOBORI YOICHI

(54) ORGANIC EL PRINT HEAD

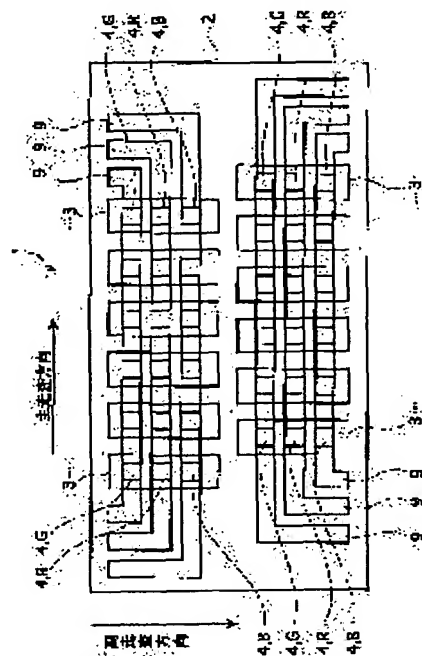
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small and light weight print head having low power consumption suitable for full color indication.

SOLUTION: Positive poles 3 in a direction parallel to a sub-scanning direction are arranged in a staggered fashion on a substrate in a main scanning direction.

An organic layer including light emitting layers 4 (R, G, B) are formed on the positive poles 3. Negative poles parallel to the main scanning direction are provided on the organic layer by being intersected with the positive poles 3. The light emitting layers 4 in the respective intersections of the positive poles with negative poles are partitioned in dot shapes by opening sections of an insulation layer, respectively.

The light emitting dots of each color of R, G, B are arranged in a staggered fashion in the main scanning direction. The negative poles 9 are scanned sequentially, then image signals of each of the colors are inputted to the positive poles in synchronism with the scanning and a head and a recording medium are relatively moved in synchronism therewith. The identical position on the recording medium is multiply exposed by dot lights of each of colors of R, G, B. A highly accurate full-color effect by virtue of the staggered fashion of the three color light emitting dots and an effect by the organic EL having reduced luminance variation lower than that of a fluorescent display tube generate a synergistic effect, then a high quality full color image is formed by only moving the head at once.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-103114
(P 2 0 0 0 - 1 0 3 1 1 4 A)
(43) 公開日 平成12年4月11日(2000.4.11)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B41J 2/44		B41J 3/21	L 2C162
2/45		H04N 1/036	A 5C051
2/455			
H04N 1/036			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平10-275346	(71) 出願人	000201814 双葉電子工業株式会社 千葉県茂原市大芝629
(22) 出願日	平成10年9月29日(1998.9.29)	(72) 発明者	鶴岡 誠久 千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式 会社内
		(72) 発明者	福田 辰男 千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式 会社内
		(74) 代理人	100067323 弁理士 西村 教光 (外 1 名)

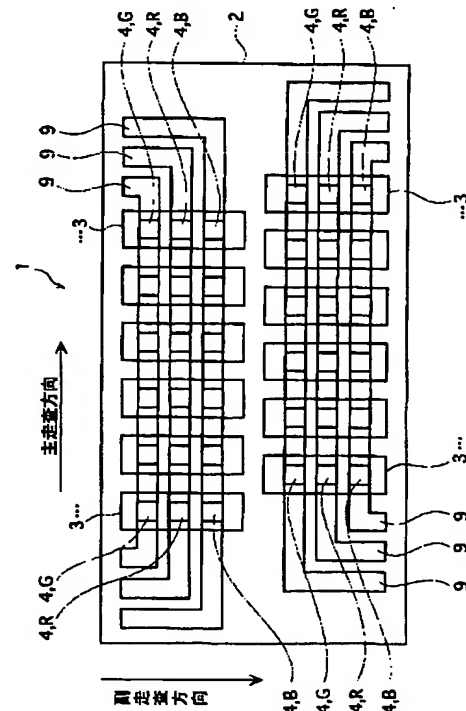
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELプリントヘッド

(57) 【要約】

【課題】 低消費電力・小型軽量でフルカラー表示に適したプリントヘッドを提供する。

【解決手段】 基板2の上に副走査方向に平行な陽極3を主走査方向について千鳥状に形成する。陽極の上に発光層4(R, G, B)を含む有機層を形成する。有機層の上に主走査方向に平行な陰極を交差して形成する。陽極と陰極の交点の間の発光層4は絶縁層の開口部によりドット状に区画される。RGBの各色発光ドットは主走査方向に関し千鳥状に並ぶ。陰極9を順次走査し、同期して陽極3に各色の画像信号を入力し、同期してヘッドと記録媒体を相対移動する。記録媒体の同一箇所 RGBの各色のドット光を多重露光できる。3色の発光ドットの千鳥状配置による高精細なフルカラー効果と、蛍光表示管よりも輝度ばらつきが少ない有機ELによる効果が相乗され、ヘッドを1回移動させるだけで高画質のフルカラー画像を形成できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一方が透光性を有する第 1 の電極と第 2 の電極の間に発光層を含む有機層を備え、前記発光層の発光によって得られるドット状の光を記録媒体に選択的に照射して画像を形成する有機 EL 素子を備えた有機 EL プリントヘッドにおいて、前記発光層が、発光スペクトル分布が異なる発光ドットの 2 以上の群によって構成されている有機 EL プリントヘッド。

【請求項 2】 同一の群に属する発光ドットが主走査方向に沿って配置され、異なる群は副走査方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の有機 EL プリントヘッド。

【請求項 3】 副走査方向を長手方向として形成された複数の第 1 の電極が主走査方向に沿って所定間隔をおいて互いに平行に配置され、主走査方向を長手方向として形成された複数の第 2 の電極が前記第 1 の電極に交差するように副走査方向に沿って所定間隔をおいて互いに平行に配置され、前記各第 1 の電極上に発光スペクトル分布が異なる発光ドットが所定の順序で配置されるとともに前記各第 2 の電極に沿って発光スペクトル分布が同一である発光ドットがそれぞれ配置されるように、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の間に発光スペクトルが異なる複数種類の有機発光材料が設けられたことを特徴とする請求項 2 記載の有機 EL プリントヘッド。

【請求項 4】 互いに交差する前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の組が 2 組設けられ、各組に属する発光スペクトル分布が同一である発光ドットが主走査方向に沿って千鳥状に配置されるように構成された請求項 3 記載の有機 EL プリントヘッド。

【請求項 5】 前記第 1 の電極が、透光性の基板に設けられた透光性の陽極であり、前記有機層が前記陽極の上に形成された正孔注入輸送層を有しており、前記発光層が前記正孔注入輸送層の上に形成されており、前記第 2 の電極が、前記発光層の上に形成された陰極である請求項 1 記載の有機 EL プリントヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光色の異なる複数種類の発光ドットを備えた有機 EL 素子を用いてカラー画像を形成する有機 EL プリントヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 自己発色方式のカラープリンタの光源としては、蛍光発光管を使用したものが知られている。このようなカラープリントヘッド用の蛍光発光管の一構成例を説明する。陽極発光部は R（赤）、G（緑）、B（青）の 3 種類の発光ブロックに分けられており、各ブロックとともに ZnO : Zn 蛍光体が発光するようになっている。各ブロックは、それぞれ多数の発光ドットが所

定のピッチで並設された構造になっている。そして、各ブロックごとに R（赤）、G（緑）、B（青）のカラーフィルタが設けられ、それぞれ赤、緑、青のドット状の光を取り出せるように構成されている。これら各色のドット状の光は記録媒体に重ねて照射され、記録媒体上にはフルカラーの画像（潜像）が形成される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 蛍光発光管を利用した従来の光プリントヘッドには次のような問題がある。

1) 蛍光体の発光に消費されるエネルギー以外に消費されるエネルギーが大きい。即ち、熱陰極やグリッド等に無効電流が流れて発光に直接関与しないエネルギーが消費されるため、全体の消費電力が大きい。

【0004】 2) 蛍光発光管は、内部が高真空状態とされた外囲器の内部に各種電極類を収納した真空管の一種でもあり、従って耐圧を確保するために外囲器を構成する基板の材厚を薄くできない。このため、重量を軽減することができない。

【0005】 3) 熱陰極を支持する部材が必要になり、この部材を設置する場所が外囲器内に必要になる。この場所は発光に関与しないデッドスペースであり、従ってプリントヘッド自体の小型化が困難である。

【0006】 4) ZnO : Zn 蛍光体は、プロセス条件や管内ガス等の影響を受けて極表面（発光する表面に近い範囲）の状態が変化しやすく、その結果として光出力が変動しやすい。このため、光出力を一定にするための複雑な補正操作を駆動制御等の手段によって行わなければならない、煩雑である。

【0007】 5) ZnO : Zn 蛍光体には発光波長 600 nm 以上の赤色成分が少なく、感光剤とのマッチングが悪い、赤色の発色が不十分となる。このため、赤色のみ 2 回発光させたり、ZnO : Zn 蛍光体を用いたヘッドの他に、赤色発光蛍光体を使用したヘッドを同一デバイス内に設けたりすることがあった。これによって装置が大型化するとともに、製造コストが増大する。

【0008】 また、蛍光表示管を利用したカラープリントヘッドの中には、発光ドットのラインを 1 列だけ有し、発光素子外には RGB 3 色のフィルタを切り換え可能に設け、被書き込み対象の同一位置に 3 回の多重露光を行う構造のものも知られている。この構造によれば、各ドットの光出力が一定になりやすいが、ヘッドを少なくとも 3 回往復させる必要があり、露光時間が長くなるという問題がある。

【0009】 本発明は、消費電力が小さく、小型軽量で、光出力が安定しており、フルカラー表示に適したプリントヘッドを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載された有機 EL プリントヘッドは、少なくとも一方が透光性を有する第 1 の電極と第 2 の電極の間に発光層を含む有機層

を備え、前記発光層の発光によって得られるドット状の光を記録媒体に選択的に照射して画像を形成する有機EL素子を備えた有機ELプリントヘッドにおいて、前記発光層が、発光スペクトル分布が異なる発光ドットの2以上の群によって構成されている。

【0011】請求項2に記載された有機ELプリントヘッドは、請求項1記載の有機ELプリントヘッドにおいて、同一の群に属する発光ドットが主走査方向に沿って配置され、異なる群は副走査方向に沿って配置されていることを特徴としている。

【0012】請求項3に記載された有機ELプリントヘッドは、請求項2記載の有機ELプリントヘッドにおいて、第1の電極が、副走査方向を長手方向として形成され、主走査方向に沿って所定間隔をおいて互いに平行に配置された複数の電極であり、第2の電極が、主走査方向を長手方向として形成され、前記第1の電極に交差するように副走査方向に沿って所定間隔をおいて互いに平行に配置された複数の電極である。そして、前記各第1の電極上に発光スペクトル分布が異なる発光ドットが所定の順序で配置されるとともに、前記各第2の電極に沿って発光スペクトル分布が同一である発光ドットがそれぞれ配置されるように、前記第1の電極と前記第2の電極の間に発光スペクトルが異なる複数種類の有機発光材料が設けられたことを特徴としている。

【0013】請求項4に記載された有機ELプリントヘッドは、請求項3記載の有機ELプリントヘッドにおいて、互いに交差する前記第1の電極と前記第2の電極の組が2組設けられ、各組に属する発光スペクトル分布が同一である発光ドットが主走査方向に沿って千鳥状に配置されるように構成されたことを特徴としている。

【0014】請求項5に記載された有機ELプリントヘッドは、請求項1記載の有機ELプリントヘッドにおいて、前記第1の電極が、透光性の基板に設けられた透光性の陽極であり、前記有機層が前記陽極の上に形成された正孔注入輸送層を有しており、前記発光層が前記正孔注入輸送層の上に形成されており、前記第2の電極が、前記発光層の上に形成された陰極であることを特徴としている。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明者等はカラープリントヘッドの研究を進める中で、有機EL素子は蛍光表示管や無機EL素子等に比べて比較的カラー化が容易であり、カラープリントヘッドの光源として有望であると考えに至った。そしてさらに鋭意研究に努めた結果、発光スペクトルの異なる複数種類の蛍光体材料を用いて高精細な有機ELカラープリントヘッドを実現することに成功した。本実施の形態において、そのような有機ELプリントヘッドを実現するための具体的な構造・材料・製造方法等を具体的に説明する。

【0016】図1及び図2に本例の有機ELプリントヘ

ッド1の構造を示す。その構造を製造工程に従って説明する。

① 透明な基板2上に透明な第1電極としての陽極3を形成する。陽極3の材質は、ITO（酸化インジウムと錫の複合酸化物）や、IDIXO（商品名：出光透明導電材料、Idemitsu Indium X-Metal Oxide、酸化インジウムと酸化亜鉛の複合酸化物）等のように、表面の仕事関数が4.1eV以上の透明な物質で構成する。

【0017】陽極3は次のようなパターンに形成する。

10 陽極3は副走査方向に平行な帯状の電極である。図1に示すように、各陽極3の上方には、G（緑）、R（赤）、B（青）の各色でドット状に発光する3つの発光層4（G、R、Bとも表示する）が後工程で形成される。陽極3は複数個からなる。複数の陽極3は、主走査方向に沿って所定間隔をおいて並び、列を構成する。この列は、副走査方向の位置が異なる2か所に形成される。そして、主走査方向に並ぶこの2列は、陽極3の主走査方向の位置が陽極3の主走査方向の幅よりも小さい所定の寸法だけずれて配置されている。換言すれば、副走査方向に平行な複数の帯状の陽極3は、主走査方向に沿って千鳥状又はジグザグに配置されている。

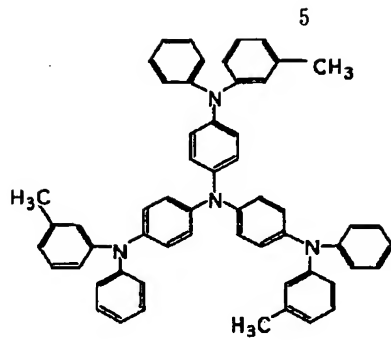
【0018】② 基板2上に絶縁層5を形成する。絶縁層5の中で、陽極3に相当する部分には陽極3の形状に相当する寸法形状の開口部5aを設け、陽極3を露出させる。この開口部5aが発光ドットを区画する枠として機能する。前記絶縁層5は、感光性ポリイミド、SiO₂、又はSi₃N₄等を材料としてスピンコート法、蒸着法、スパッタ法等で基板2上の全面に形成する。そして、絶縁層5の一部をフォトリソ法を用いてパターンニングし、30 前記陽極3と略同様の千鳥のパターンの開口部5aを形成する。

【0019】③ 発光エリアとなる前記開口部5aの上から、少なくとも開口部5aを埋めるように、有機層としてのホール注入層6とホール輸送層7を抵抗加熱蒸着法を用いて成膜する。成膜は発光エリア（開口部5a）に対応した金属マスクを基板2に密着させて行う。

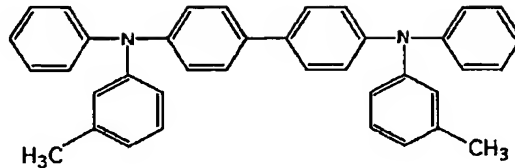
【0020】この時、ホール注入層6、輸送層には可視域に対して透明な材料が好ましい。ホール注入層6を構成するための材料としては、化学式（化1）に示すm-MTDATA、即ち4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylamineがある。ホール輸送層7を構成するための材料としては、化学式（化2）に示すTPD、即ちN,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamineや、化学式（化3）に示すα-NPD、即ちBis(N-(1-naphthyl)-N-phenyl)benzidineなどがある。

【0021】

【化1】



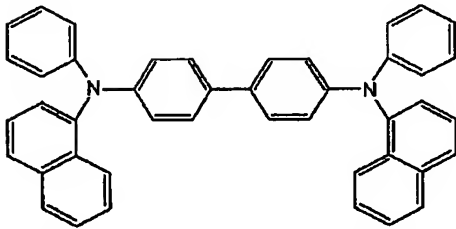
... (化1)



... (化2)

【0023】

【化3】



... (化3)

 α -NPD (Bis (N-(1-naphtyl)-N-phenyl) benzidine)

【0024】④ 発光エリアとなる前記開口部5aに相当する部分に、有機層としての発光層4を形成する。発光層4のパターンは、金属マスクを介して形成する。図1に示すように、主走査方向について同一発光色の発光

【0022】

【化2】

層4が並び、かつ副走査方向については3色の発光層4が所定の順序で並ぶように構成する。

【0025】前記発光層4は、記録媒体の感光剤によってフルカラー画像が形成できるよう、その発光スペクトルの中心波長が感光材の感度に一致する材料を使用して

【0026】感光材感度特性の一例を図3に示す。この図に示すように、感光材の乳剤は、赤、緑、青の各色の光に対して異なる感度を有している。このような感度特性の乳剤に対応可能な蛍光体材料の例を表に示す。表1は赤色発光系材料であり、表2は緑色発光系材料であり、表3は青色発光系材料である。

【0027】

【表1】

有機材料名	慣用名	ELスペクトル λ_p (nm)	輝度 (cd/m ²)	素子構成
4-(ジシチレン)-6-(p-ジメチルアミノフェニル)-2-メチル-4Hピラン	DCM1	570-620	1,600 (100mA/cm ²)	ITO/TPD/Alq3+DCM1/Mg:Ag
4-(ジシチレン)-6-[2-(9-ジメチルアミノフェニル)-2-メチル-4Hピラン]	DCM2	610-650	1,600 (100mA/cm ²)	ITO/TPD/Alq3+DCM2/Mg:Ag
4-(ジシチレン)-2-メチル-6-(1,1,7,7-テトラメチル-9-エニル)-4Hピラン	DCJT	620	770	ITO/TPD/Alq3+DCJT/Mg:Ag

【0028】

【表2】

有機材料名	慣用名	ELスペクトル λ_p (nm)	輝度 (cd/m ²)	素子構成
トリス(8-ヒドロキシキノリン)7メシカ	Alq3	550	1,000 (10V)	ITO/TPD/Alq3/Mg:Ag
3-(2-ベンゾチオリル)-7-ジメチルアミノキノリン	タリク6	510	1,980 (20mA/cm ²)	ITO/TPD/Alq3+タリク6/Mg:Ag
タリク6誘導体	Q'd	540	2,000 (20mA/cm ²)	ITO/TPD/Alq3+Q'd/Mg:Ag

【0029】

【表3】

有機材料名	慣用名	EL素子材料の λ_p (nm)	輝度 (cd/m ²)	素子構成
1,4-ビス(2,2'-ジフェニルエチン)ビスベンゾ	DPVBi	475	6,000 (15V)	ITO/TPD/DPVBi/Alq3/Mg:Ag
ジスチルベン/誘導体	BCzVBi	475	10,000 (14V)	ITO/CuPc/TPD/DPVBi+BCzVBi/Alq3+トリリン6/Mg:Ag
7,7'-ジフェニル誘導体	Zn(1AZ-M-Hex)	450	1,460 (20mA/cm ²)	ITO/TPD/Zn(1AZM+Hex)/Mg:Ag

【0030】各蛍光体は、その材料に応じた最適な成膜条件が存在する。それぞれ単層膜で使用したり、適当なホスト材料にドーブして使用する。

【0031】⑤ 発光層4（蛍光体層）形成後、その上に必要に応じて有機層である電子輸送層8を形成するが、これも使用する蛍光体材料の特性に従って決定する。

【0032】⑥ 陽極3の上に積層した有機層の上に、第2電極としての陰極9を形成する。陰極9は、発光層4又は電子輸送層8との界面で電子注入が容易に行われるよう、仕事関数の小さい材料で形成する。良好な特性が得られるものとして、Li、Na、Mg、Ca等の単体、及びその化合物、或いはAl:Li、Mg:In、Mg:Ag等の各種合金が使用できる。

【0033】陰極9は次のようなパターンに形成する。陰極9は主走査方向を長手方向とする帯状であり、陽極3と交差する部分に発光領域がある。陰極9は、副走査方向に沿って所定間隔をおいて互いに平行に配置されている。主走査方向に並ぶ同一発光色の発光層4の上には、共通の陰極9が配設される。即ち、1本の陰極9は複数本の陽極3と交差しているが、その両電極の間には同一発光色の発光層4がある。

【0034】⑦ 陰極9形成後、水分を十分取り除いた不活性ガス中で封止キャップ10を基板2の上面に封着して封止を行い、プリントヘッドの作製プロセスを完了する。

【0035】次に、本例の有機ELプリントヘッド1の駆動方法について説明する。陰極9を順次走査するとともに、これに同期して陽極3に各色の画像信号を入力する。さらにこの有機ELプリントヘッド1の駆動タイミングに同期して、ヘッド又は記録媒体を移動させる。これによって、記録媒体の同一箇所にR、G、Bの各色のドット状の光を必要に応じて多重露光することができる。このように、本例によれば、発光ドットのラインをR（赤）、G（緑）、B（青）の3系列設けることによってフルカラー化を実現し、かつ各色のラインを千鳥状に配置することによって高精細化を実現し、これによってヘッド乃至記録媒体を1回移動させるだけで良好な画質のフルカラー画像を形成できるようにしている。

【0036】本例は、プリントヘッドの光源として有機EL素子を採用したので、特に次のような従来得られなかった効果を達成することができた。まず、一般に光プリンタでは発光ドットの輝度に高い均一性が求められる

が、有機EL素子は蛍光表示管に比べ、以下に説明するようにこの点において優れている。

10 【0037】第1に、有機EL素子は、蛍光表示管のような厚膜構造とは異なる薄膜積層構造なので、膜厚の精度が高い。多数の発光ドットの輝度のばらつきの一因は積層される薄膜の膜厚のばらつきによる。膜厚の精度が高い有機EL素子を採用した本例によれば、発光ドットの輝度分布を極めて正確に設定することができる。具体的な一例としては±1%位にすることができる。

【0038】第2に、蛍光表示管ではフィラメントから放出された電子が真空中を飛んで蛍光体の厚膜に射突してその表面のみを発光させる。真空といっても均一ではないので電子の挙動には不確定の影響があり、かつこの電子の射突を受けて発光する蛍光体膜の表面状態は不均一である。このため、蛍光表示管利用の光プリントヘッドでは、各発光ドットの輝度のばらつきはかなり大きくなり、補正せずにそのまま利用することはできない。これに対し、有機EL素子では電子が膜中を通過するので均一な発光が得られる。

【0039】このように、有機EL素子は光プリンタの光源として適しており、各発光ドットの輝度が均一なので、従来の蛍光表示管を用いた光プリントヘッドのように発光ドットごとに輝度の補正を行う等の煩雑な作業・操作等が不要になる。

【0040】

【発明の効果】本発明によれば、発光色の異なる発光ドット群を複数系列設けることによって多色化乃至フルカラー化を実現し、かつ各色の群を例えば千鳥状に配置する等の構成をとることによって高精細化を実現している。さらに、従来の蛍光表示管よりも発光ドットの輝度のばらつきが少ないという有機ELによる効果が、前記高精細カラー化の効果に相乗され、これによってヘッド乃至記録媒体を1回移動させるだけで良好な画質のマルチカラー乃至フルカラー画像を形成することができるといふ従来の蛍光表示管利用のプリンタヘッドでは困難であった顕著な効果を比較的簡単な構成で達成することができた。

【0041】従来の蛍光表示管利用のプリントヘッドと、本発明の有機ELプリントヘッドを略同一の条件で製作して比較すると、例えば次のような差異が生じ、本発明の有用性が確認された。

① 蛍光表示管を使用したプリントヘッドに比較して、消費電力が1/3～1/5になった。

- ② 基板 2 材厚はデバイスの大きさに関係なく 1.1mm 以下にでき、デバイスとしての厚さは $1/3 \sim 1/5$ になった。
- ③ 重量も $1/2$ 以下となった。
- ④ デッドスペースが少なく、小型化が可能となった。
- ⑤ 発光特性の変動が少なくなり、補正が必要なくなるか、又は補正が容易となった。
- ⑥ 外部カラーフィルタ切替え方式では、フルカラーの 1 画面を書き込みするのに 3 回ヘッドを移動させる必要があったのに対し、本方式では 1 プロセスの露光でフルカラーの色再現が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の一例である有機 EL プリントヘッドの電極構造の概略を示す模式的な平面図であ

る。

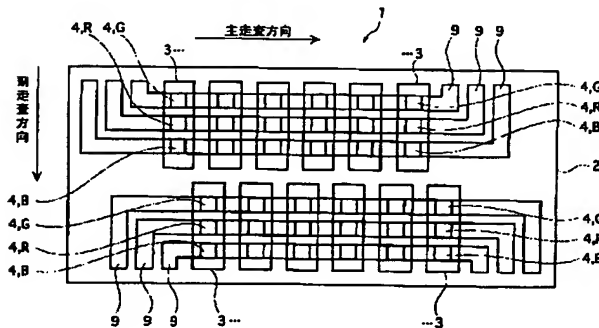
【図 2】図 1 において、発光ドットの部分を主走査方向に切断して副走査方向から観察した断面図である。

【図 3】赤、緑、青の各色感光剤の感度特性を示すグラフを示した図である。

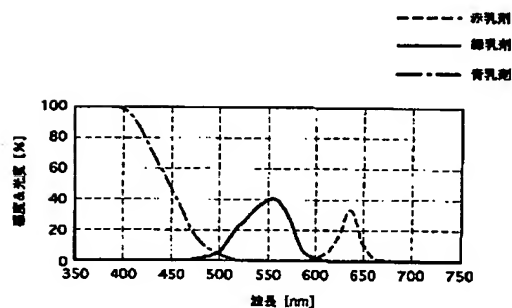
【符号の説明】

- 1 有機 EL プリントヘッド
3 第 1 電極としての陽極
4, R, G, B 有機層としての発光層
6 有機層としてのホール注入層
7 有機層としてのホール輸送層
8 有機層としての電子輸送層
9 第 2 電極としての陰極

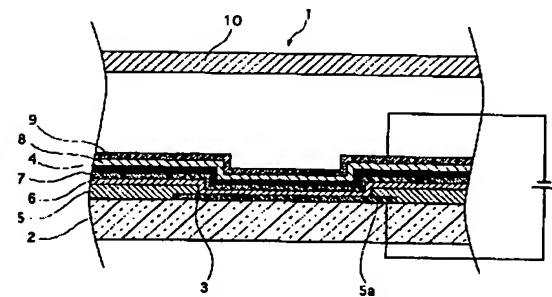
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 幸彦
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内
(72)発明者 小堀 洋一
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

Fターム(参考) 2C162 AE28 AH06 FA16 FA34
5C051 AA02 CA06 DA06 DB02 DB04
DB06 DB07 DC02 DE31 EA01
EA09